

BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 2 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 7 4 5 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 7 4 5 9]

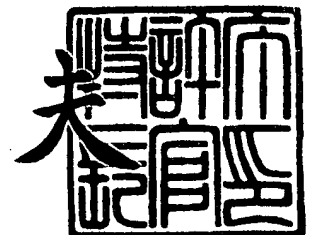
出 願 人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 4 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 2030750050

【提出日】 平成15年 4月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/18

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 石上 智英

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 丸谷 健介

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 岡田 晋

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082692

【弁理士】

【氏名又は名称】 蔵合 正博

【電話番号】 03-5210-2681

【選任した代理人】

【識別番号】 100081514

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 一

【電話番号】 03-5210-2681

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013549

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0016258

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カメラ連携による監視装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パン・チルト・ズーム制御が可能な複数の回転カメラと、
回転カメラより入力される画像信号を解析して監視対象の状況を認識する侵入
物体認識手段と、

前記監視対象の状況に応じて、前記回転カメラの機能を決定するカメラ機能決
定手段と、前記カメラ機能手段に応じて、各回転カメラを回転ズーム制御するカ
メラ制御手段とを備えることを特徴とする監視装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の監視装置において、
監視対象の位置を認識する侵入物体認識手段と、
監視対象の位置に応じて、監視対象を拡大撮影する追跡撮影機能と、監視対象
の位置を認識するために監視空間を広角で撮影する広域撮影機能を、各カメラに
割り当てるカメラ機能決定部とを備えることを特徴とする監視装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の監視装置において、カメラ機能決定手段は、
監視対象の近くのカメラに追跡撮影機能を割り当てることを特徴とする監視装置

【請求項 4】 請求項 2 に記載の監視装置において、カメラ機能決定手段は、
監視対象の遠くのカメラに追跡機能を割り当てることを特徴とする監視装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の監視装置において、
監視対象の位置と移動方向を認識する侵入物体認識手段と、
監視対象の位置と移動方向に応じて、監視対象を拡大撮影する追跡撮影機能と

監視対象の位置を認識するために監視空間を広角で撮影する広域撮影機能を、
各カメラに割り当てるカメラ機能決定手段とを備えることを特徴とする監視装置

【請求項 6】 請求項 5 に記載の監視装置において、カメラ機能決定手段は、
監視対象の移動方向に応じて、監視対象を正面から撮影できるカメラに追跡機能
を割り当てることを特徴とする監視装置。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の監視装置において、
監視対象の位置および向きを認識する侵入物体認識手段と、
監視対象の位置と向きに応じて、監視対象を拡大撮影する追跡撮影機能と、監視対象の位置を認識するために監視空間を広角で撮影する広域撮影機能を、各カメラに割り当てるカメラ機能決定部とを備えることを特徴とする監視装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の監視装置において、カメラ機能決定手段は、監視対象の向きに応じて、監視対象を正面から撮影できるカメラに追跡撮影機能を割り当てることを特徴とする監視装置。

【請求項 9】 請求項 1 または 2 に記載の監視装置において、
カメラの状態を記憶し、カメラの状態と監視対象の状況に応じて、監視対象を拡大撮影する追跡撮影機能と、監視対象の位置を認識するために監視空間を広角で撮影する広域撮影機能を、各カメラに割り当てるカメラ機能決定手段を備えることを特徴とする監視装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の監視装置において、カメラ機能決定手段は、故障状態にあり回転制御不可能なカメラに、追跡撮影機能を割り当てないことを特徴とする監視装置。

【請求項 11】 請求項 9 に記載の監視装置において、カメラ機能決定手段は、新たに追加した回転カメラの状態も考慮し、追跡撮影機能または広域撮影機能を、前記追加したカメラを含む各カメラに割り当てることを特徴とする監視装置。

【請求項 12】 請求項 9 に記載の監視装置において、カメラ機能決定手段は、監視装置から取り除いた回転カメラの状態も考慮し、追跡撮影機能および広域撮影機能を、前記取り除いたカメラ以外の各カメラに割り当てることを特徴とする監視装置。

【請求項 13】 請求項 1 または 2 に記載の監視装置において、
監視区域の状態を記憶し、監視区域の状態と監視対象の状況に応じて、監視対象を拡大撮影する追跡撮影機能と、監視対象の位置を認識するために監視空間を広角で撮影する広域撮影機能を、各カメラに割り当てるカメラ機能決定手段を備えることを特徴とする監視装置。

【請求項 14】 請求項 13 に記載の監視装置において、カメラ機能決定手段は、監視区域内に存在する障害物により監視対象を撮影できないカメラに、前記追跡機能を割り当てないことを特徴とする監視装置。

【請求項 15】 請求項 13 に記載の監視装置において、カメラ機能決定手段は、監視区域内に存在する障害物により監視対象を撮影できないカメラに、前記広域撮影機能を割り当てないことを特徴とする監視装置。

【請求項 16】 請求項 1 または 2 に記載の監視装置において、複数のカメラに同様の前記機能を割り当てることを特徴とする監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数台の監視カメラと画像処理装置を用いて侵入物体体を自動検出し、画面上に拡大表示する監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、監視分野では、カメラから送られる画像信号を画面上に表示するだけでなく、前記信号を画像処理装置で解析することで、異常が発生した位置を特定し、その付近の映像を監視者に提示するシステムが登場している。

【0003】

例えば、従来技術の一例を開示する特許文献 1 は、侵入物を検出するために、広域視野のレンズを備えたカメラを利用し、画像処理を用いて特定した侵入物体の位置に、パン（左右）・チルト（上下）・ズーム（画角）制御が行える回転カメラを向けることで、侵入物体を画面上に拡大表示する侵入物体体追尾画像処理システムである。

【0004】

以下、図 10 を用いて、特許文献 1 の監視システムについて簡単に説明する。図 10 は、侵入物体体追尾画像処理システムの構成図である。このシステムは、広域視野のレンズを備えた広域撮影用カメラ 1001 と、パン・チルト・ズーム制御が可能な回転カメラ 1002 と、画像信号を解析し、解析結果にしたがって

回転カメラ 1002 を制御する信号を出力する画像処理装置 1003 と、広域撮影用カメラの画像信号を表示するモニタ 1004 と、回転カメラの画像信号を表示するモニタ 1005 とで構成される。

【0005】

広域撮影用カメラ 1001 は、侵入物体の検出に利用し、画像信号を画像処理装置 1003 とモニタ 1004 に出力する。回転カメラ 1002 は、侵入物体の拡大表示に利用し、画像処理装置 1003 から入力される制御信号にしたがって回転移動と画角調整を行い、画像信号をモニタ 1005 に出力する。画像処理装置 1003 は、侵入物体の追跡を行う侵入物体追跡手段 1006 と、回転カメラ 1002 に出力する制御信号を生成するカメラ制御手段 1007 とで構成される。侵入物体追跡手段 1006 は、広域撮影用カメラ 1001 から入力される画像信号を利用し、背景差分などの既存の画像処理を組み合わせることで、侵入物体の検出および位置の特定を行う。

【0006】

侵入物体の位置を特定すると、カメラ制御手段 1007 は、回転カメラ 1002 が侵入物体の存在する方向を、適切な大きさに侵入物体を撮影できるような制御信号を生成し、回転カメラ 1002 に出力する。そして、制御信号を受け取った回転カメラ 1002 は、制御信号にしたがって侵入物体の存在する方向にカメラを向け、拡大表示のために画角調整を行い、回転カメラ 1002 の画像信号を表示するモニタ 1005 は、侵入物体を拡大した映像が表示される。

【0007】

【特許文献 1】

特開平 11-69342

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような従来技術では、2 台のカメラを用いているが、1 台の広域撮影用カメラで侵入物体を検出するため、広域撮影用カメラの設置位置付近に、侵入物体を検出できない死角が発生する。

【0009】

例えば、図 1 1 に示すように、天井 1 1 0 1 に広域撮影用カメラ 1 1 0 2 を設置し、天井 1 1 0 1 から見下ろす形で侵入物体を撮影する場合、広域撮影用カメラ 1 1 0 2 の設置位置直下の領域 1 1 0 3 は、広域撮影用カメラ 1 1 0 2 の撮影範囲 1 1 0 4 内に含まれず、死角となり侵入物体を検出できない。したがって、死角 1 1 0 3 内で侵入物を検出するには、広域撮影用カメラを別に 1 台設置する必要がある、システムの規模が大きくなる。

【0 0 1 0】

本発明の目的は、上記課題を解決し、最小限のカメラ台数で死角なく侵入物体を拡大表示する監視システムを提供することである。

【0 0 1 1】

【課題解決をするための手段】

この課題を解決するために本発明では、第一にパン・チルト・ズーム制御が可能な複数の回転カメラと、回転カメラからの画像信号を処理し、侵入物体の位置を追跡する物体認識手段と、侵入物体の位置に応じて、侵入物体の検出や侵入物体の拡大撮影などのカメラの役割を決定するカメラ機能決定部と、カメラ機能にしたがって、回転カメラを制御する信号を生成するカメラ制御手段とを備える。これにより、侵入物体の位置に応じて、侵入物体を検出するカメラを切り替えることにより、最小限のカメラ台数で、死角なく侵入物体を追跡するという効果が得られる。

【0 0 1 2】

また、第二に、侵入物体の位置と移動方向を検出する物体認識手段と、侵入物体の移動方向に応じて異なる方向から侵入物体を拡大して撮影するようにカメラの機能を割り当てるカメラ機能決定手段を備える。これにより、侵入物体の移動方向に合わせて拡大撮影するカメラを適切に選択することが可能であり、侵入者の正面顔などの監視すべき部位を拡大して表示できるという効果が得られる。

【0 0 1 3】

また、第三に、侵入物体の位置と方向を検出する物体認識手段と、侵入物体の方向に応じて異なる方向から侵入物体を拡大して撮影するようにカメラ機能を割り当てるカメラ機能決定手段を備える。これにより、侵入物体の方向に合わせて

拡大撮影するカメラを適切に選択することが可能であり、侵入者の正面顔などの監視すべき部位を拡大して表示できるという効果が得られる。

【0014】

また、第四に、カメラの状態と侵入物体の状態を認識し、カメラ機能を割り当てるカメラ機能決定手段を備える。これにより、侵入物体の方向に合わせて拡大撮影する役割や、侵入物体の検出する役割を、故障したカメラ以外の他のカメラに割り当てるという効果が得られる。

【0015】

また、第五に、監視区域内の障害物の情報を利用し、カメラ機能を割り当てるカメラ機能決定手段を備える。これにより、遮蔽物により撮影ができないカメラ以外を連携させ、侵入物体を拡大表示できるという効果が得られる。

【0016】

また、第六に、2台以上の複数のカメラにカメラ機能を割り当て、更に同じ効果を持つカメラ機能を複数のカメラに割り当てるカメラ機能決定手段を備える。これにより、より詳細に侵入物体の映像を拡大表示することや、侵入物体の位置や方向を精度よく検出することができるという効果が得られる。

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態について、図1から図9を用いて説明する。本実施の形態では、カメラを支える雲台が左右（パン）や上下（チルト）方向に回転移動することや、レンズの画角（ズーム）を変更することが可能な回転カメラを二台用いて侵入者を追跡し、画面上に拡大して表示する方法について説明する。

【0018】

図1は、本発明の実施の形態における監視装置の構成図である。本実施の形態における監視装置は、制御信号によりパン・チルト・ズーム制御が可能な二台の回転カメラ101、102と、回転カメラ101、102から送られる画像信号を処理し、処理結果に応じて回転カメラ101、102の制御信号を生成する画像処理装置103と、回転カメラ101、102から送られる画像信号を画面上に表示するモニタ104、105により構成される。

【0019】

回転カメラ101、102には、追跡撮影機能と広域撮影機能の二つの機能を割り当てることが可能である。追跡撮影機能が割り当てられた場合には、画像処理装置103が生成する制御信号にしたがって、上下左右方向に回転移動し、目的の方向にカメラを向け、画角を調節して対象を撮影し、モニタ104、105に画像信号を出力する。他方、広域撮影機能が割り当てられた場合には、監視空間全体を撮影できるように画角を調整し、モニタ104、105および画像処理装置103へ、画像信号を出力する。

【0020】

画像処理装置103は、侵入者の位置を特定する侵入物体認識手段106と、侵入者の位置に応じて回転カメラの機能を決定するカメラ機能決定手段107と、カメラ機能に応じて回転カメラの制御信号を生成するカメラ制御手段108とから構成される。

【0021】

侵入物体認識手段106は、広域撮影機能に割り当てられた回転カメラ101、102から送られる画像信号を解析し、監視空間における侵入者の3次元座標を特定する。監視空間には、3次元座標系があらかじめ設定されており、各カメラが共通の座標空間に存在することにより、カメラ制御を容易に実施することができる。

【0022】

図2は、画像信号から追跡対象の監視空間における3次元座標を特定する処理手順を説明するフローチャートである。これは、侵入物体の位置を検出する処理手順を説明している。図3は本実施の形態における監視空間を定義する図である。図2の処理を実行するに当たっては、監視空間は、図3に示すようにX軸とY軸は床と平行に、Z軸は床と垂直に、各軸が直交するように設定し、回転カメラAを基準点上部の301に、回転カメラBを回転カメラAと同じ高さの302に設置する。また、例えば侵入物体の位置を求めるに際して、入力画像から監視空間上の3次元座標を求めるまでの、中間処理画像を図4に示す。

【0023】

図2において、ステップ201では、回転カメラ101、102から入力される画像から、画像の変化だけを表す差分画像を生成する。差分画像は、背景を取り除き、侵入物体を含む移動物体を表した画像であり、この画像は、例えば、…「画像の処理と認識」（長尾智晴・安居院猛著、昭晃堂出版）162、163ページ記載の、連続する3枚のフレームを利用する方式を用いて生成することができる。連続する3枚のフレームの例を図4（a）に示す。

【0024】

ステップ202では、ステップ201で求めた差分画像内に画像の変化を0と1で表した二値化処理を施し、差分画像を求める。ステップ203では、二値化処理を施した画像に「画像の処理と認識」（長尾智晴・安居院猛著、昭晃堂出版）67、68ページに記載のラベル付け処理を施し、二値画像上での固まり毎に同一ラベルが付けられたラベリング画像を求める。

【0025】

二値化処理およびラベル付け処理は、差分画像から侵入物体の候補となる対象の位置や大きさなどの特徴量を抽出するために行う前処理である。二値画像とラベリング画像の例を図4（b）、（c）に示す。ステップ204では、ステップ203で求めたラベリング画像内の各ラベルに対し、画像上の重心位置や大きさなどの特徴量を求める。この特徴量を求めることで、侵入物体かどうかを判断する。画像の固まりの特徴を表す例を図4（d）に示す。

【0026】

ステップ205では、記憶している侵入物体の重心位置や大きさと、ステップ204で求めた各ラベルの特徴量を比較し、特徴量が類似する場合は、侵入物体が存在すると判断する。ステップ206では、ステップ205で侵入物体が存在すると判断した場合、ステップ207へ、それ以外は侵入物体が存在しないとして、カメラ機能決定手段107に伝えて終了する。ステップ207では、ステップ205で侵入物体の特徴量と類似するラベルの特徴量を侵入物体の特徴量として更新する。ステップ208では、侵入物体の特徴量である画像上の重心位置を、予め求めていた回転カメラ101、102のカメラパラメータを用い、監視空間の3次元座標に変換し、カメラ機能決定手段107へ送る。

【0027】

カメラパラメータの求め方や、回転カメラが撮影する画像上の座標を監視空間上の座標に変換する方法は、「三次元画像計測」（佐藤宏介・井口征士著、昭晃堂出版）91～99ページ記載の方式を用いる。カメラパラメータは、回転カメラが撮影する画像上の座標と対応する監視空間における3次元座標を6点以上測定することで求める。このパラメータを用いて、画像上の任意の点の座標から、3次元空間における座標を計算することができる。画面上の点と3次元空間の座標の関係を図4（e）に示す。

【0028】

カメラ機能決定部107は、侵入物体認識手段106で求めた侵入者の監視空間における3次元座標 $G(X_{in}, Y_{in}, Z_{in})$ に応じて、回転カメラ101、102に、侵入物体を検出するための広域撮影機能や侵入物体を拡大表示するための追跡撮影機能を割り当てる。侵入物体の3次元位置からカメラ機能を割り当てる一手順を示した図5を用いて、カメラ機能決定部の動作を説明する。

【0029】

図5において、ステップ501では、侵入物体認識手段106から受け取る情報から侵入者が存在するか判断し、侵入者が存在するならステップ502へ、それ以外はステップ509へ進む。ステップ502では、図3に示す侵入者の監視空間における3次元座標 $G(X_{in}, Y_{in}, Z_{in})$ のX成分の値 X_{in306} と、監視空間上の回転カメラAの撮影範囲304と回転カメラBの撮影範囲305の、X軸上の境界 X_{th307} を比べ、 X_{in306} が X_{th307} より小さい場合はステップ503へ、それ以外はステップ506へ進む。

【0030】

ステップ503では、図6で示す様に、侵入者601が、回転カメラBの撮影範囲602内に存在するため、回転カメラAの機能を、侵入者を拡大して画面上に表示する追跡撮影機能に決定し、ステップ504で回転カメラBの機能を、侵入者を発見する広域撮影機能に決定する。また、ステップ505では、侵入者の監視空間における3次元座標 $G(X_{in}, Y_{in}, Z_{in})$ をカメラ制御手段108に送る。

【0031】

ステップ506では、図7で示す様に、侵入者701が、回転カメラAの撮影範囲702内に存在するため、回転カメラAの機能を、侵入者を発見する広域撮影機能に決定し、ステップ507で回転カメラBの機能を、侵入者を拡大して画面上に表示する追跡撮影機能に決定する。また、ステップ508では、侵入者の監視空間における3次元座標 $G(X_{in}, Y_{in}, Z_{in})$ をカメラ制御手段108に送る。

【0032】

ステップ509では、侵入者が存在しない状態であり、図3に示す監視範囲308に侵入する物体を監視するために、回転カメラAの機能を、侵入者を発見する広域撮影機能に決定し、ステップ510で回転カメラBの機能を、侵入者を発見する広域撮影機能に決定する。

【0033】

カメラ制御手段108は、追跡撮影機能が割り当てられたカメラには、追跡対象を適切な大きさで撮影できるようなカメラ制御信号を生成し、広域撮影機能が割り当てられたカメラには、監視空間全体を撮影できるようなカメラ制御信号を生成し、回転カメラに送信する。制御信号の生成方法は、撮影したい地点の監視空間における3次元座標 (X, Y, Z) を、制御するカメラを原点とした極座標系における座標 (α, β, γ) に変換することで求めることができる。

【0034】

変換した極座標 (α, β, γ) においては、 α がパン角、 β がチルト角、 γ がズーム値になる。これらの値を基に、カメラ内部で保持する回転移動前のパン角、チルト角、ズーム値 $(\alpha', \beta', \gamma')$ との差分 $(\Delta\alpha, \Delta\beta, \Delta\gamma)$ を求め、差分に応じてパン・チルト・ズームを制御する制御信号を生成する。例えば、カメラ機能が追跡撮影機能の場合、カメラ機能決定手段から送られる監視空間の3次元座標 $G(X_{in}, Y_{in}, Z_{in})$ を撮影したい地点の座標に置き換えて、制御信号を生成する。

【0035】

図8は、侵入者が監視空間外から監視空間内を通り、再び監視空間外へ抜ける

までの回転カメラ A と回転カメラ B の動きを示した図である。2 台の回転カメラを用いて、互いに死角なく侵入物体を拡大表示する例を、図 8 を参照しながら説明する。

【0 0 3 6】

侵入者 8 0 1 が監視空間外に存在する図 8 (a) では、回転カメラ A、B は、共にお互いの死角を補う形で侵入者を検出する広域撮影を行っている。この状態を、初期広域撮影状態と定義する。侵入者 8 0 1 が移動して初期撮影状態における回転カメラ A の撮影範囲 8 0 3 内に侵入した図 8 (b) では、回転カメラ A が侵入者 8 0 1 を捉え、その画像を画像処理装置 1 0 3 に送る。画像処理装置 1 0 3 は、回転カメラ A から入力された画像を処理して侵入者 8 0 1 の監視空間上の座標 8 0 5 へ回転カメラ B を向けて拡大撮影するように回転カメラ B に制御信号を送る。回転カメラ B は、制御信号を受け、監視者が存在する 8 0 5 付近にカメラを回転し画角を調整して撮影することで、監視者を拡大してモニタ上に表示できる。

【0 0 3 7】

同様に、侵入者 8 0 1 が移動して初期撮影状態における回転カメラ B の撮影範囲 8 0 4 内に侵入した図 8 (c) では、回転カメラ B が侵入者 8 0 1 を捉え画像処理装置 1 0 3 に送り、画像処理装置 1 0 3 が回転カメラ A に制御信号を送ることで、回転カメラ A が監視者を拡大撮影できる。侵入者 8 0 1 が監視空間外に移動した図 8 (d) では、侵入物体を検出しないため、画像処理装置 1 0 3 が再び侵入物体検出を行うために回転カメラ A、B に制御信号を送り、初期撮影状態に移動させる。

【0 0 3 8】

このように、侵入物体の位置に応じてカメラの機能を切り替えることで、互いに死角を補って侵入物体を追跡拡大表示できる。

【0 0 3 9】

なお、本実施の形態では、侵入物体の検出位置に応じてカメラ機能を決定したが、オプティカルフローなどの既存の画像処理技術や、赤外線や磁気センサなどを組み合わせて侵入物体の移動方向を求め、移動方向に応じてカメラ機能を決定

し、複数のカメラを連携させてもよい。

【0040】

例えば、図9で示すように、移動方向と顔の向く方向は同じであると仮定し、侵入者901の移動方向902から判断して、回転カメラAの機能を追跡撮影機能に、回転カメラBの機能を、侵入者付近を広域に撮影する機能に決定することで、侵入者の正面顔を表示することが可能となる。同様に、画像処理や各種センサを組み合わせ、侵入物体の向く方向を認識し、侵入物体の向く方向からカメラ機能を決定し、複数のカメラを連携させてもよい。

【0041】

また、本実施の形態では、2台のカメラのうち、1台に侵入物体を追跡する機能を割り当て、1台に侵入物体付近を広域に撮影する機能を割り当てる例を示したが、2台以上複数のカメラを設置する場合も、本実施の形態と同様の方法で前記機能を割り当てることが可能であり、必ずしも監視カメラの設置台数は2台である必要はない。

【0042】

さらに、2台以上の複数カメラを設置する場合、前記機能を割り当てるカメラはそれぞれ1台である必要はなく、複数のカメラに侵入物体を同時に追跡する機能を持たせるか、あるいは複数のカメラで侵入物体周辺を同時に広域に監視する機能を持たせることも可能である。複数のカメラに侵入物体を同時に追跡させることで、侵入物体をより詳細に映像に捉えることができるという効果が新たに発生する。また複数のカメラで侵入物体の周辺を同時に広域に撮影することで、侵入物体の位置、移動方向、向きなどをより高精度に算出することができるという効果が新たに発生する。

【0043】

また、侵入物体の検出位置のみならず、回転カメラの状態に応じてカメラ機能を決定し、連携させても良い。例えば、各回転カメラの撮影可能な範囲が既知であり、ある回転カメラが故障している場合、カメラ機能決定手段が、故障していない回転カメラから最も相応しい回転カメラを選択して機能を割り当てることで、故障している回転カメラの役割をカバーするといったことが可能である。

【0044】

同様に、侵入物体の検出位置のみならず、監視空間内に存在する障害物など、カメラの視界をさえぎる遮蔽物の情報からカメラ機能を決定し、連携させても良い。例えば、カメラ機能決定手段が、監視空間内に存在する障害物の位置、大きさを把握しておき、前記障害物により侵入物体を撮影できないカメラに、侵入物体を追跡して撮影する機能および監視区域を広域に撮影する機能を割り当てないことで、侵入物体の追跡撮影および監視区域の広域な撮影を確実に行うことが可能である。

【0045】

また、本実施の形態では、カメラから送られる画像信号を画像処理し、侵入物体の位置を求めたが、赤外線や磁気センサなどを組み合わせて侵入物体の位置を特定しても、カメラを連携させて侵入物体を拡大表示できる。

【0046】**【発明の効果】**

以上のように、本発明によれば、パン・チルト・ズーム可能な複数の回転カメラと、各カメラの役割を決定するカメラ機能決定手段を備えることで、単体カメラでの死角をなくし、最小限のカメラ台数で死角なく侵入物体を拡大表示できるという効果が得られる。

【0047】

また、画像処理や様々なセンサを用いて侵入物体の移動方向を求め、移動方向に応じてカメラ機能を決定する手段を備えることで、侵入物体の移動方向に合わせて適切なズーム処理を行い、例えば侵入者の正面顔と言った監視すべき部位を拡大表示できるという効果が得られる。

【0048】

また同様な効果を、侵入物体の方向を認識し、その方向に応じてカメラ機能を決定する手段を備えることで実現できる。

【0049】

また、カメラの状態と侵入者の状態を認識し、状態に応じてカメラ機能を決定する手段を備えることで、例えばカメラが故障しても、侵入物体の検出する役割

などを、故障したカメラ以外に割り当てることで監視を継続できるという効果が得られる。

【0050】

また、監視区域内の障害物の情報を利用してカメラ機能を決定する手段を備えることで、遮蔽物により撮影ができないカメラ以外を連携させ、侵入物体を拡大表示できるという効果が得られる。

【0051】

また、2台以上の複数のカメラに対応でき、更に同じ効果を持つカメラ機能を複数のカメラに割り当てることで、より詳細に侵入物体の映像を拡大表示することや、侵入物体の位置や方向を精度よく検出することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態におけるカメラ連携による監視装置の構成図。

【図2】

前記実施の形態における、画像信号から追跡対象の監視空間における3次元座標を特定する処理手順を説明するフローチャート

【図3】

前記実施の形態における監視空間を定義する図

【図4】

前記実施の形態において侵入物体の位置を求めるに当たり、入力画像から監視空間上の3次元座標を求めるまでの中間処理画像を示す図

【図5】

前記実施の形態においてカメラ機能決定部が侵入物体の3次元位置からカメラ機能を割り当てる処理手順を示すフローチャート

【図6】

前記実施の形態においてカメラ機能決定部によりカメラ機能を決定する事例を説明する図

【図7】

前記実施の形態においてカメラ機能決定部によりカメラ機能を決定する別の事例を説明する図

【図 8】

前記実施の形態において、侵入者が監視空間外から監視空間内を通り、再び監視空間外へ抜けるまでの回転カメラ A と回転カメラ B の動きを示す、カメラ機能を説明する図

【図 9】

前記実施の形態において、侵入者の正面顔を表示することを可能とする、カメラ機能決定部によりカメラ機能を決定する事例を説明する図

【図 10】

従来技術におけるカメラ連携による監視装置の構成図

【図 11】

従来技術の課題を示した図

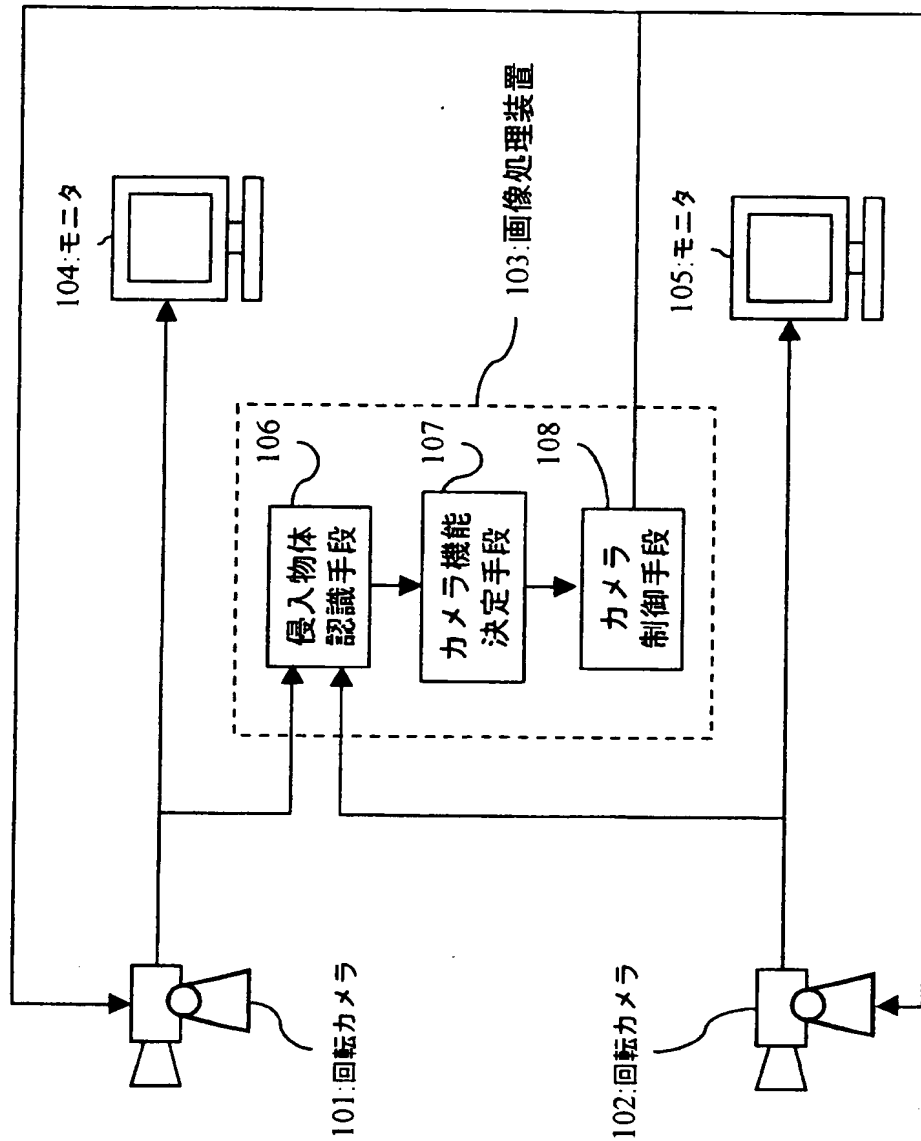
【符号の説明】

- 101～102 回転カメラ
- 103 画像処理装置
- 104～105 モニタ
- 106 侵入物体認識手段
- 107 カメラ機能決定手段
- 108 カメラ制御手段
- 301 回転カメラ A の配置位置
- 302 回転カメラ B の配置位置
- 303 監視空間における基準点
- 304 回転カメラ A の撮影範囲
- 305 回転カメラ B の撮影範囲
- 306 侵入者の位置
- 307 撮影範囲の境界
- 601 侵入者
- 602 回転カメラ B の撮影範囲

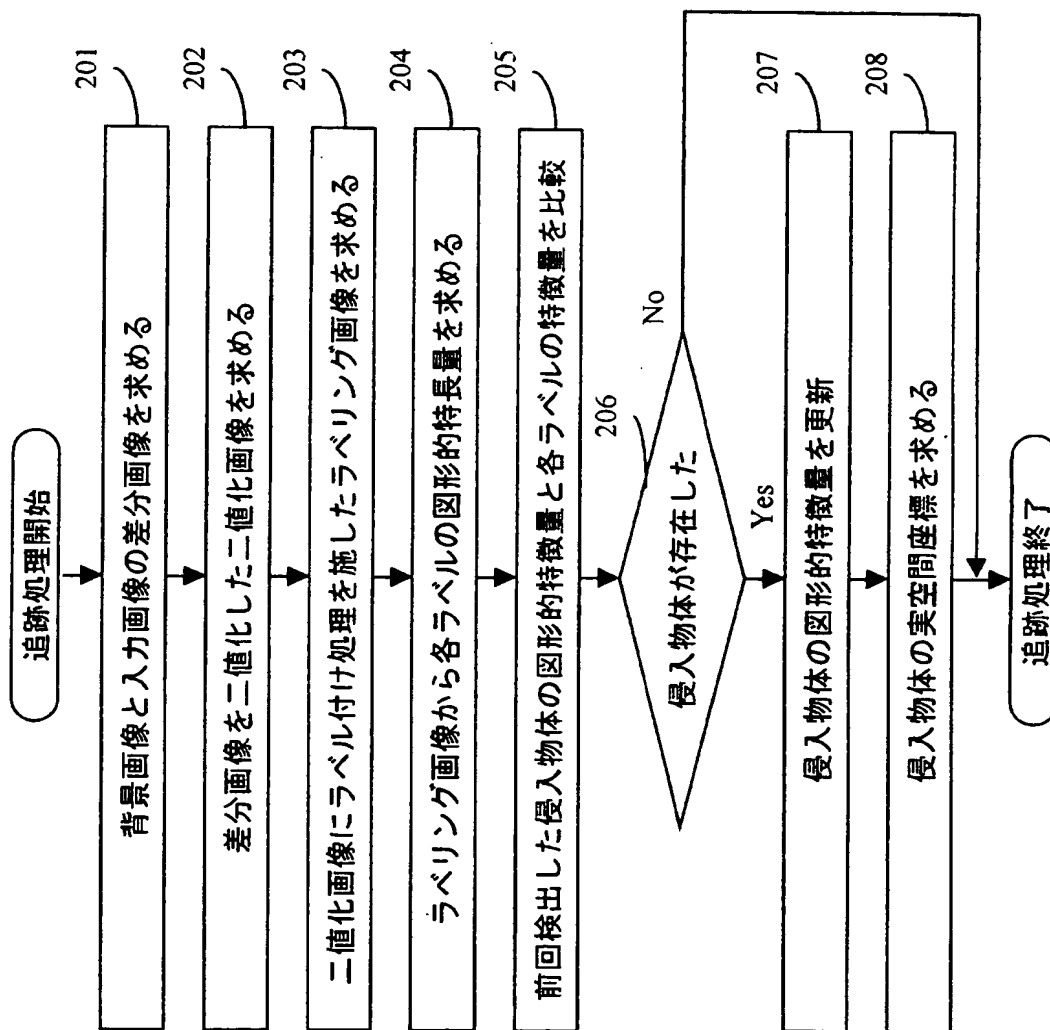
- 701 侵入者
- 702 回転カメラ A の撮影範囲
- 801 侵入者
- 802 撮影空間外の範囲
- 803 回転カメラ A の初期撮影範囲
- 804 回転カメラ B の初期撮影範囲
- 805 侵入者の位置
- 901 侵入者
- 902 侵入者の移動方向
- 1001 広域撮影用カメラ
- 1002 回転カメラ
- 1003 画像処理装置
- 1004～1005 モニタ
- 1006 侵入物体追跡手段
- 1007 カメラ制御手段
- 1101 天井
- 1102 広域撮影用カメラ
- 1103 広域撮影用カメラの死角
- 1104 広域撮影用カメラの撮影範囲

【書類名】 図面

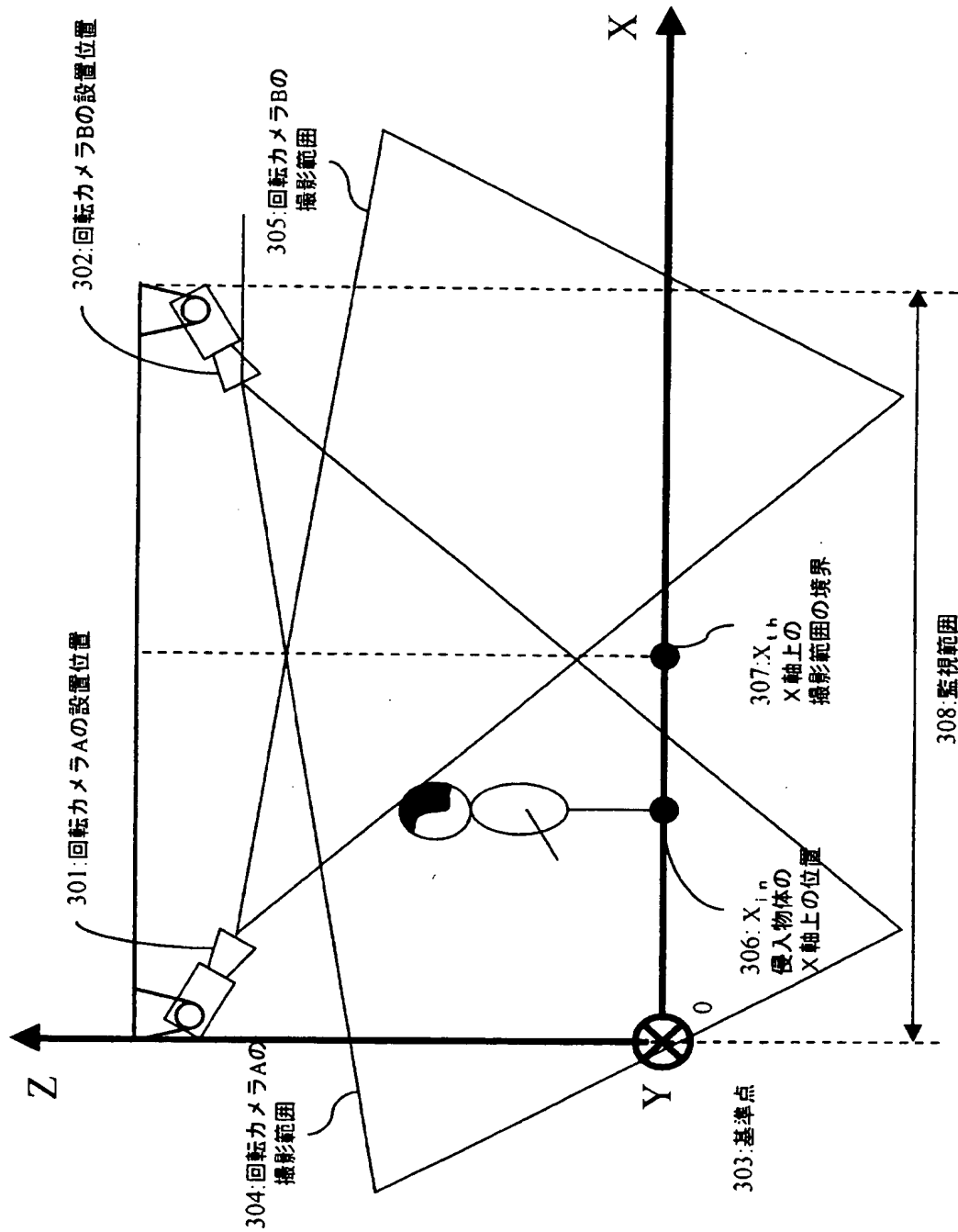
【図1】



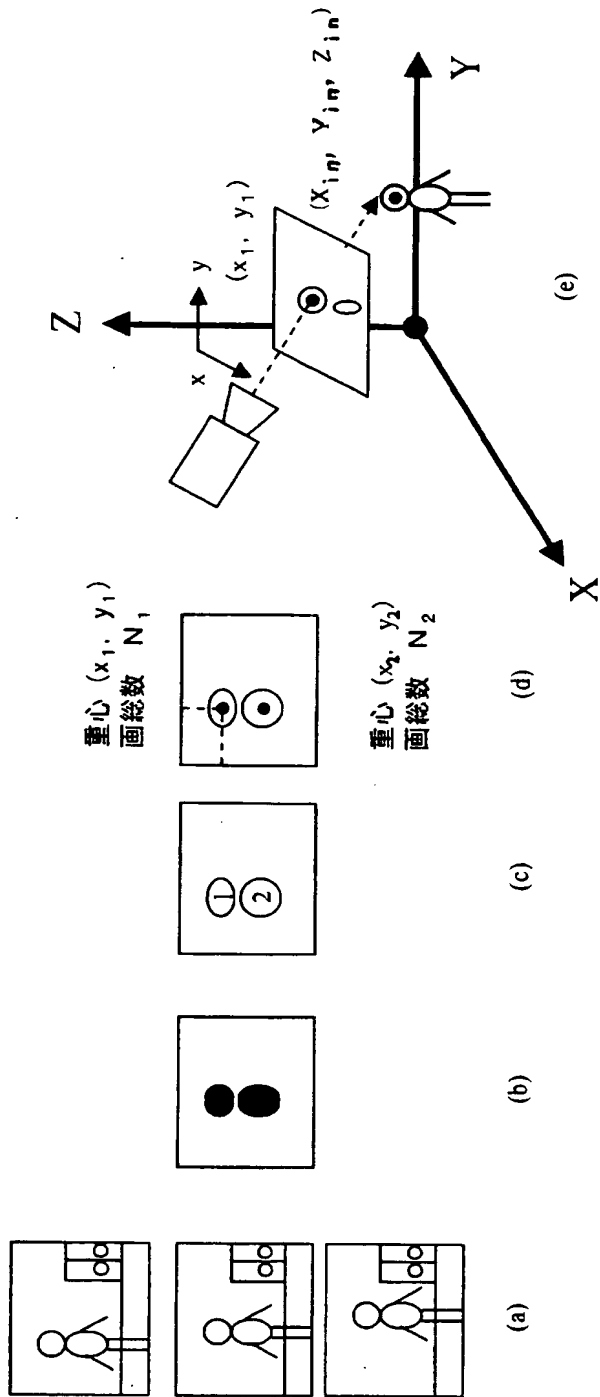
【図 2】



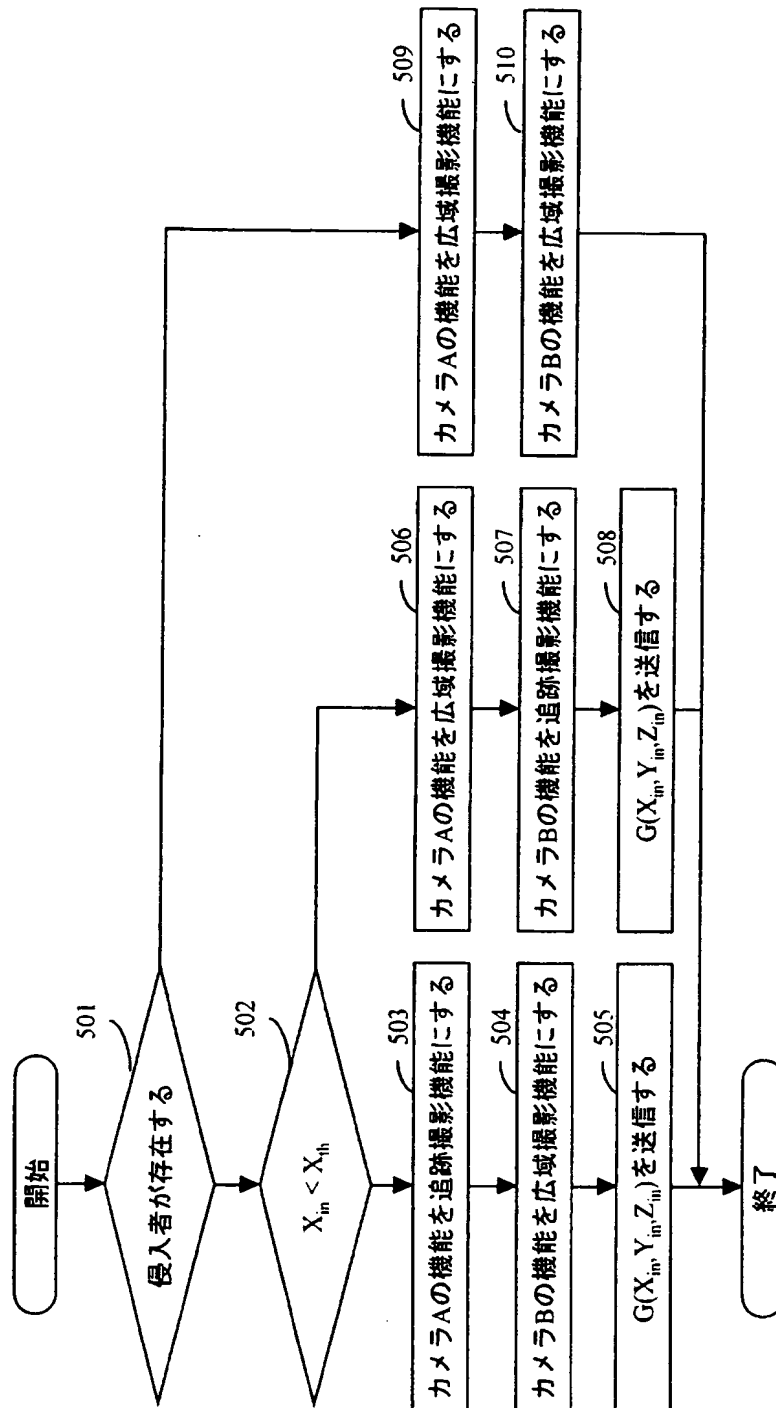
【図 3】



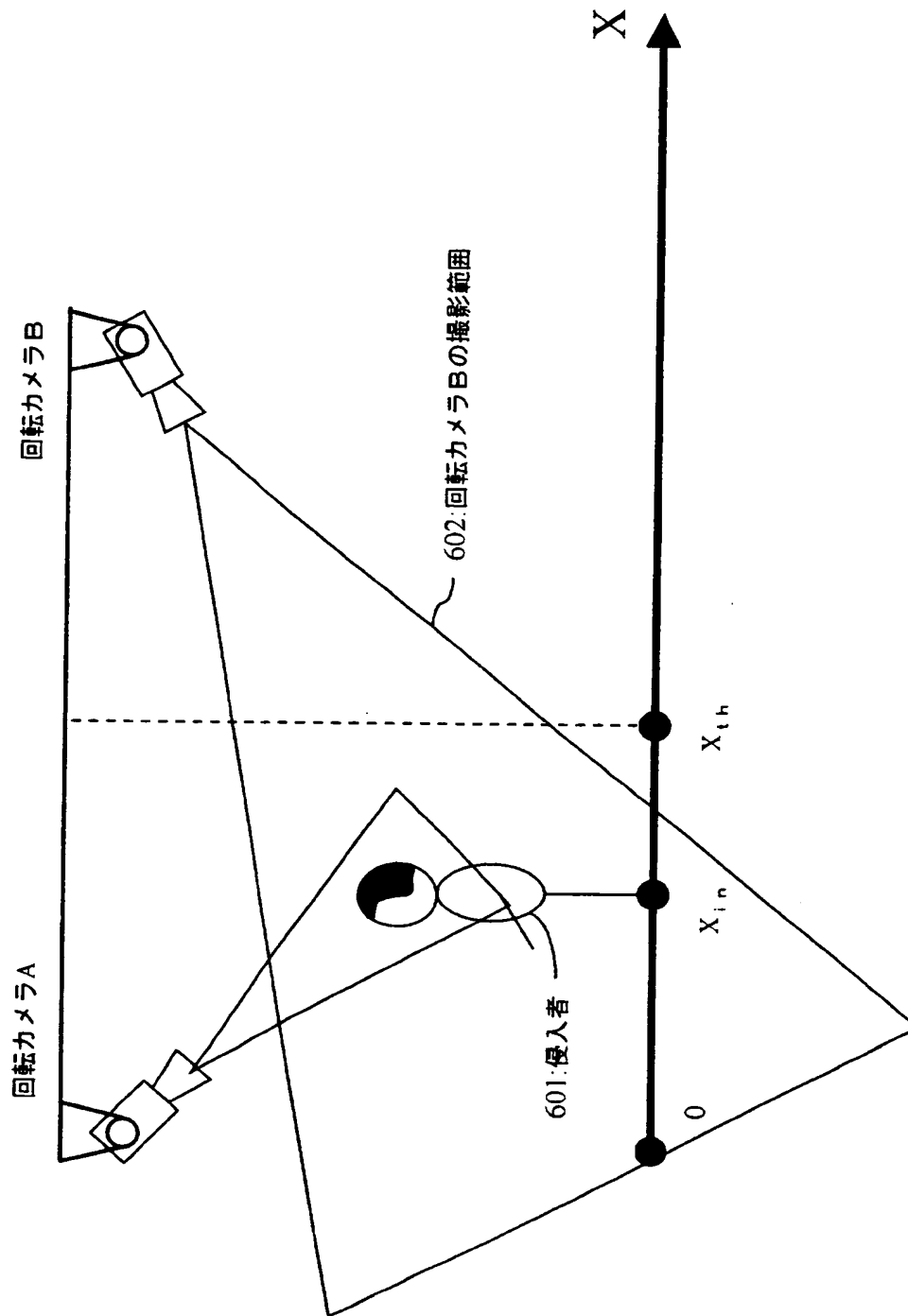
【図 4】



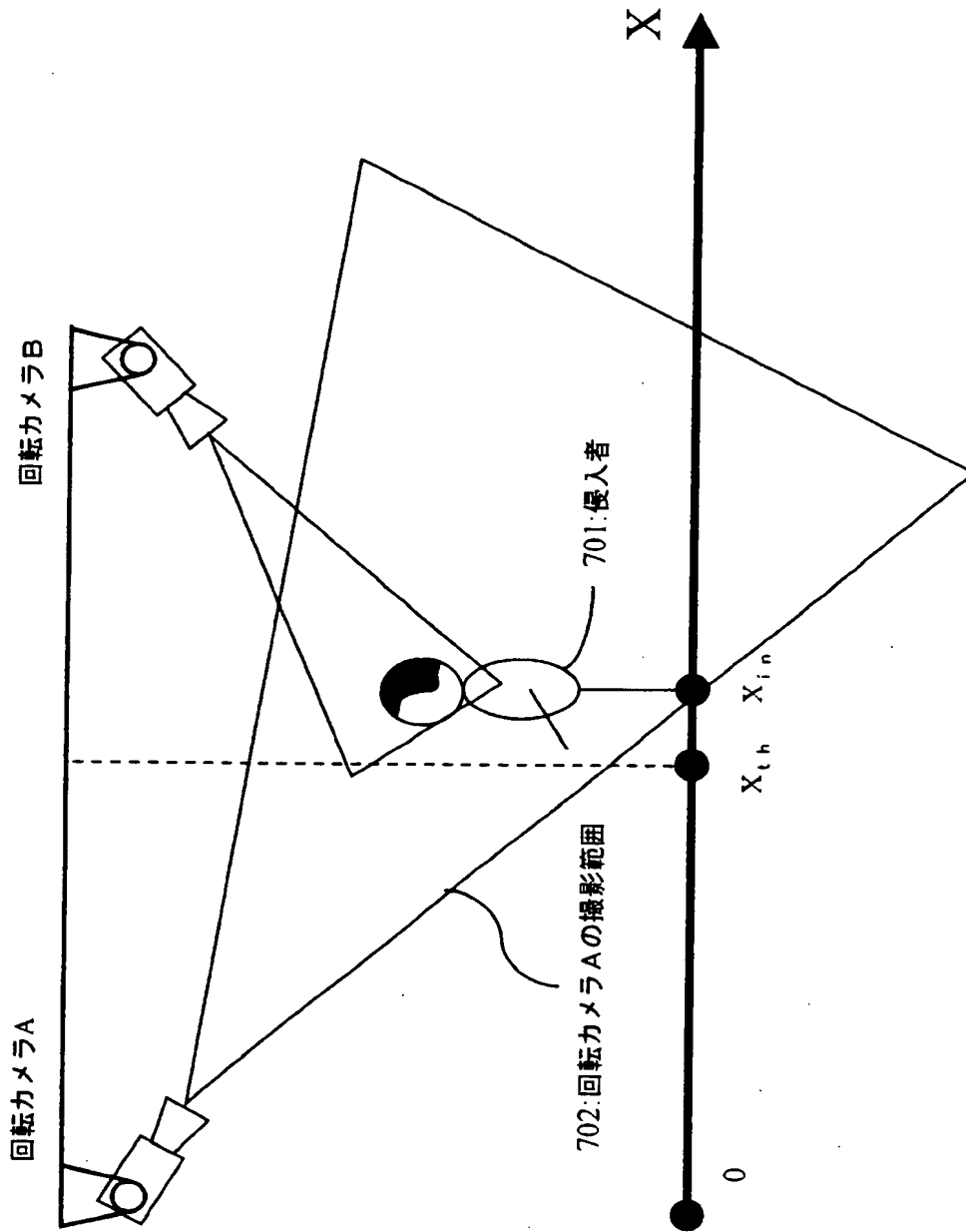
【図 5】



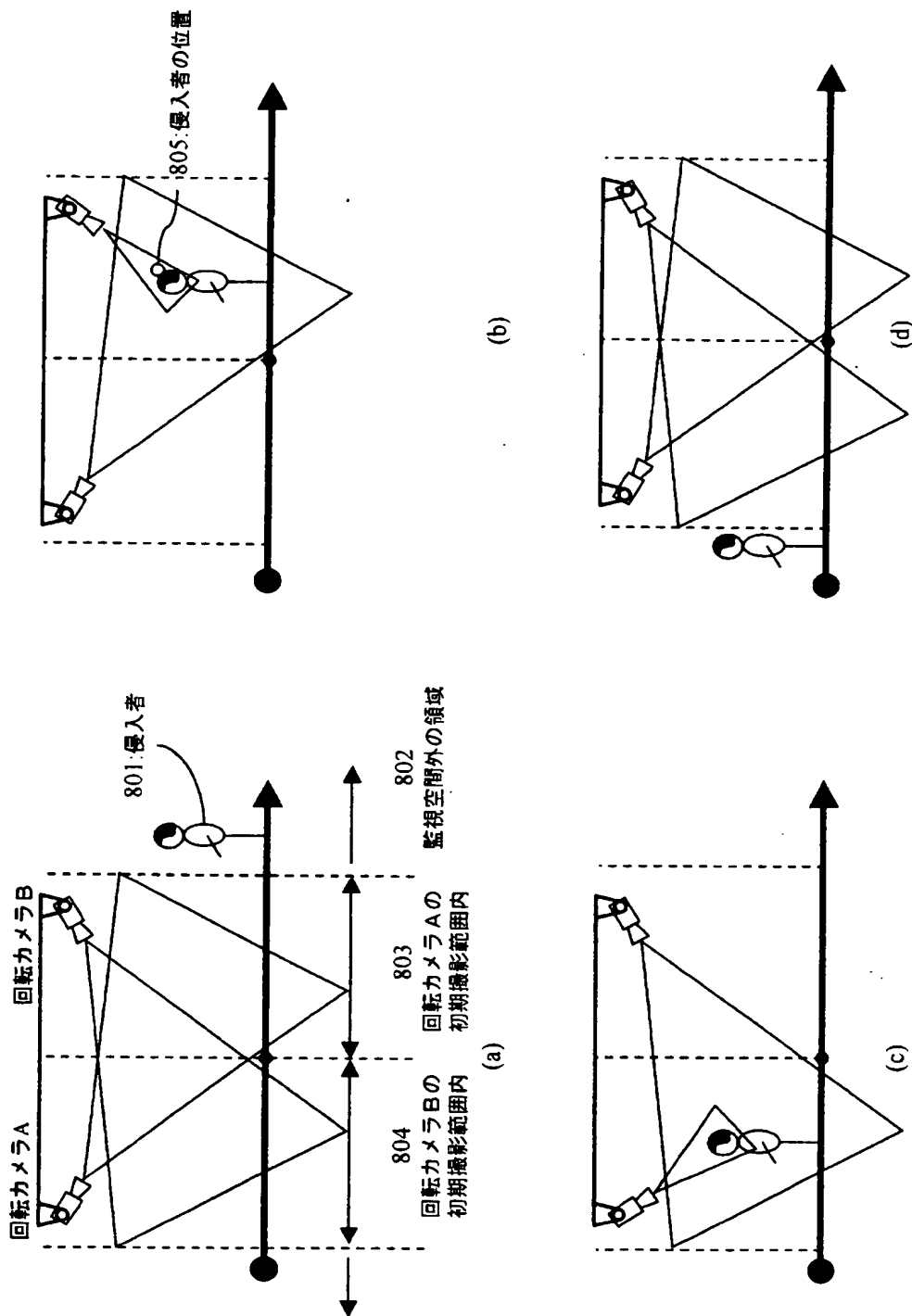
【図 6】



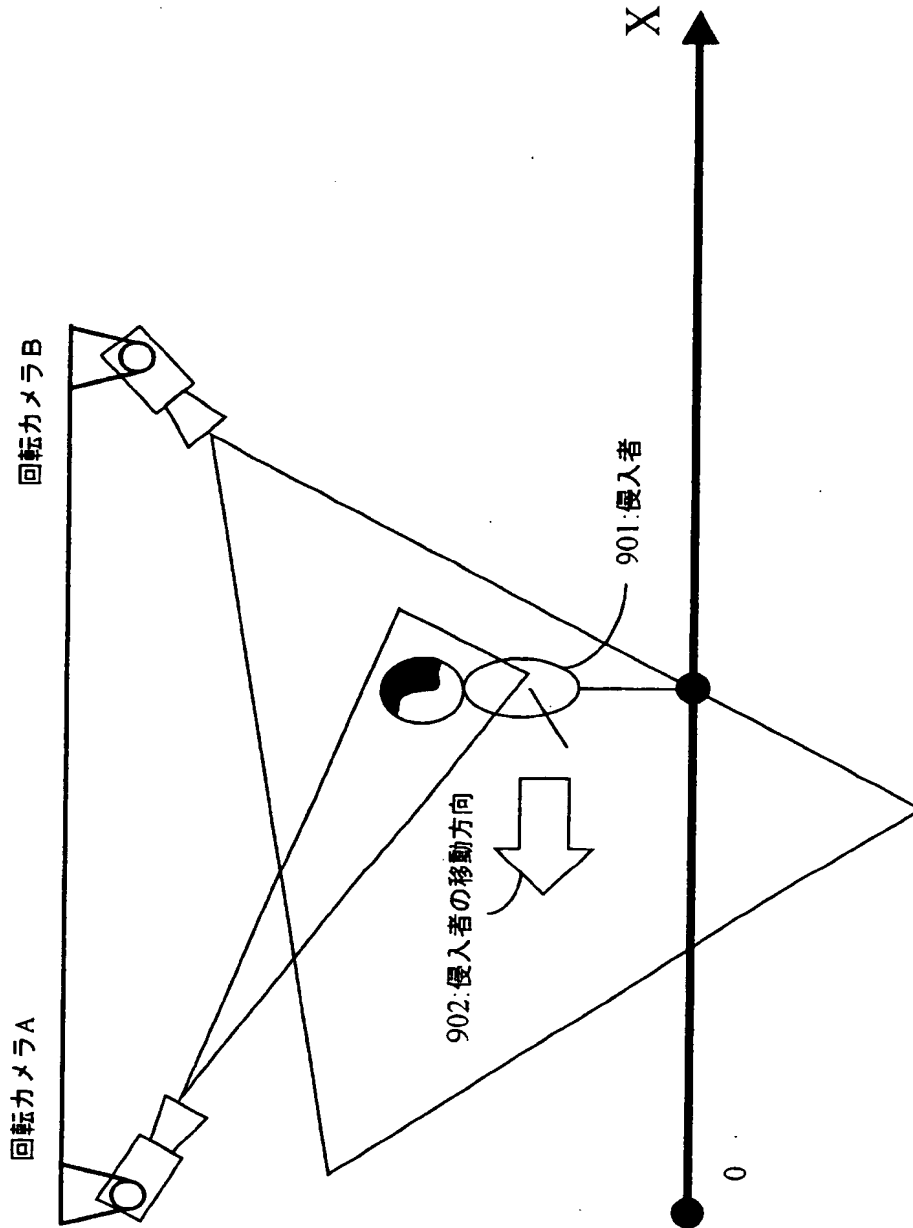
【図7】



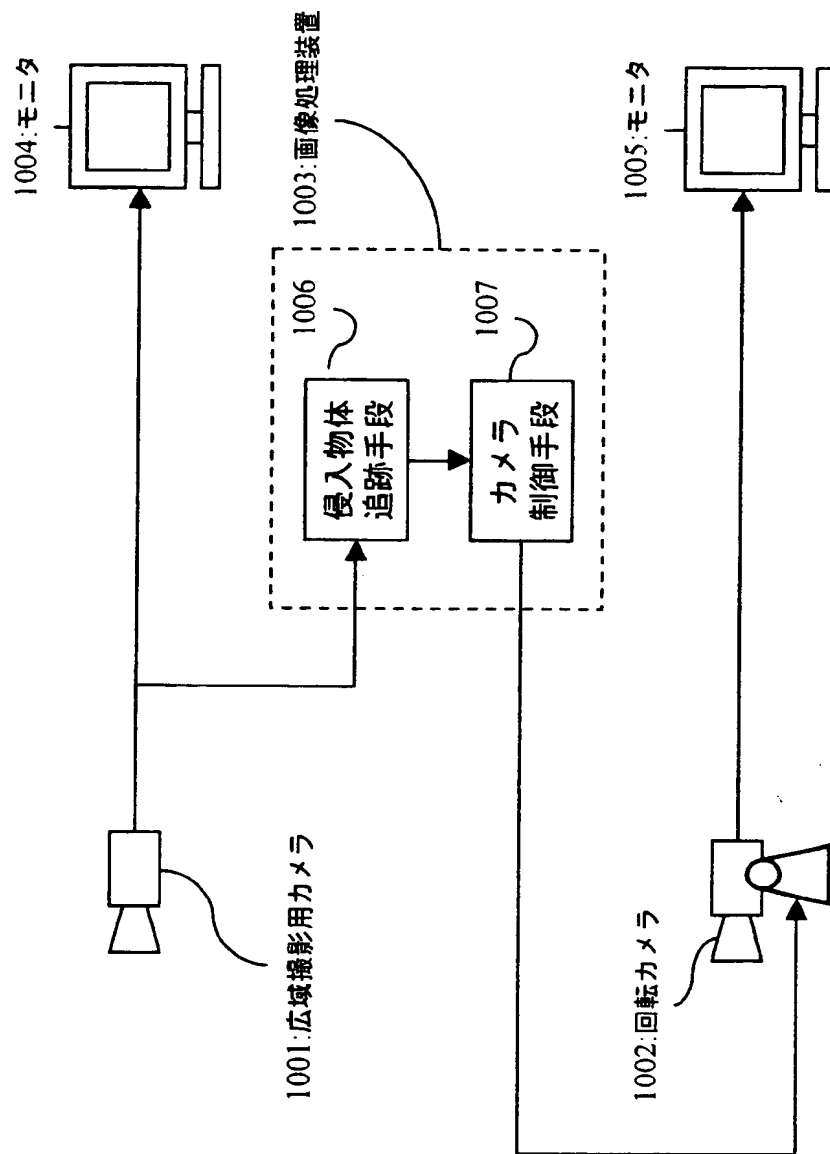
【図 8】



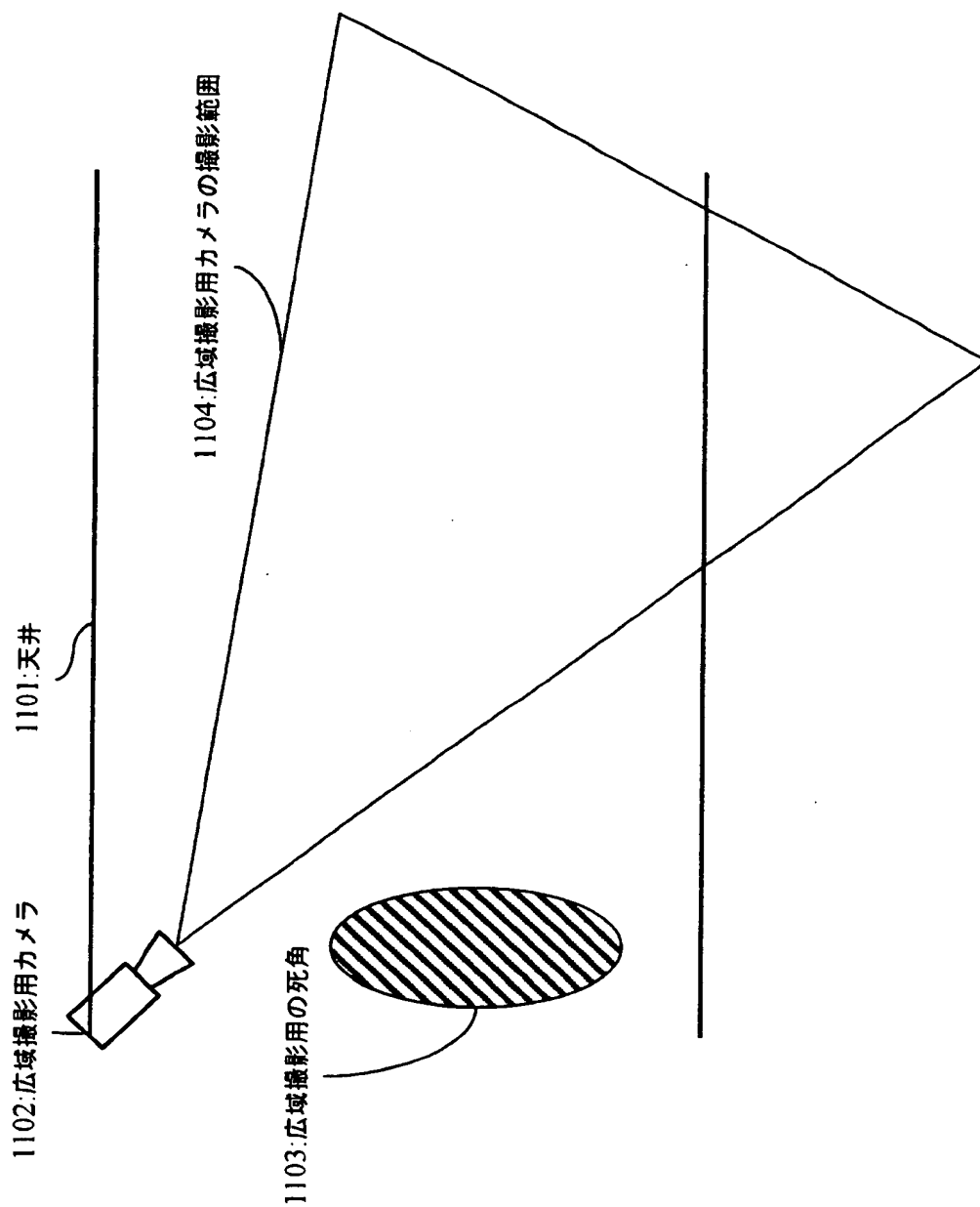
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パン・チルト・ズーム制御可能なカメラを連携させ、最小限のカメラ台数で死角なく侵入物体を追跡し、画面上に拡大表示する監視システムを提供する。

【解決手段】 複数台のパン・チルト・ズーム制御可能な回転カメラと、回転カメラからの画像信号を画像処理することで、侵入物体の位置を認識し、その位置にしたがって回転カメラの機能を割り当てることで、各回転カメラを制御する信号を生成する画像処理装置とを備えることで解決できる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 7 4 5 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名 松下電器産業株式会社